

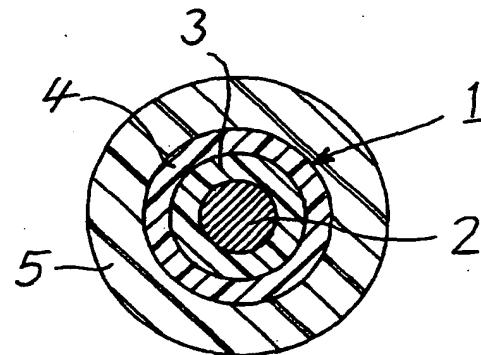
⑯ Aktenzeichen: 100 36 610.4  
⑯ Anmeldetag: 27. 7. 2000  
⑯ Offenlegungstag: 7. 2. 2002

⑯ Anmelder:  
Alcatel, Paris, FR  
  
⑯ Vertreter:  
Döring, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 30855  
Langenhagen

⑯ Erfinder:  
Grögl, Ferdinand, Ing., 90403 Nürnberg, DE; Rietz,  
Andreas, Dipl.-Ing., 90403 Nürnberg, DE  
  
⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 43 08 901 C1  
DE 42 18 707 C1  
DE 39 34 718 C3  
DE 42 40 209 A1  
DE 689 13 482 T2

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑯ Flexible elektrische Leitung für Schleppketten  
⑯ Es wird eine flexible elektrische Leitung für Schleppketten angegeben, die aus mindestens einer Ader (1) besteht, welche einen von einer Isolierung umgebenen, flexiblen elektrischen Leiter (2) über einen über der Isolierung angebrachten Mantel (5) aus Isoliermaterial aufweist. Um einen kostengünstigen Aufbau zu ermöglichen, ist die Isolierung des Leiters (2) aus einer an denselben anliegenden inneren Schicht (3) aus einem Polypropylen enthaltenden gummielastischen Material sowie einer die innere Schicht (3) umgebenden und fest an denselben haftenden äußeren Schicht (4) aus einem Material auf der Basis von Polypropylen aufgebaut.



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine flexible elektrische Leitung für Schleppketten, bestehend aus mindestens einer Ader, die einen von einer Isolierung umgebenen, flexiblen elektrischen Leiter und einen über der Isolierung angebrachten Mantel aus Isoliermaterial aufweist ("Katalog 2000" der DE-Firma Lapp Kabel, Stuttgart).

[0002] Mit der Bezeichnung "Leitung für Schleppketten" sollen alle flexiblen Leitungen erfaßt sein, die als Verbindungsleitungen zwischen ortsveränderlichen Verbrauchern und einer Spannungs- bzw. Signalquelle eingesetzt werden können. "Verbraucher" können also beispielsweise Kräne, Werkzeugmaschinen und Roboter sein. Die Leitungen müssen mechanisch hoch belastbar sein und in einem weiten Temperaturbereich flexibel bleiben, der beispielsweise zwischen -40°C und +80°C liegt. Die im eingangs erwähnten Katalog 2000 der Firma Lapp Kabel beschriebenen Schleppkettenleitungen erfüllen die beschriebenen Anforderungen ebenso wie die im Katalog 01/2000 "Chainflex" der DE-Firma IGUS GmbH, Köln beschriebenen Steuerleitungen. Die Isolierungen der Adern der bekannten Leitungen bestehen aus hochwertigen und dementsprechend teuren Materialien, wie thermoplastische Elastomere (TPE) oder mechanisch hochwertiges PVC, das allerdings mit einer hohen Dielektrizitätskonstanten und niedrigem Isolationswiderstand relativ schlechte elektrische Werte hat.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die eingangs beschriebene Leitung so zu gestalten, daß sie mit verbesserten elektrischen und mechanischen Eigenschaften preiswerter hergestellt werden kann.

[0004] Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Isolierung des Leiters aus einer an demselben anliegenden inneren Schicht aus einem Polypropylen enthaltenden gummielastischen Material sowie einer die innere Schicht umgebenden und fest an derselben haftenden äußeren Schicht aus einem Material auf der Basis von Polypropylen besteht.

[0005] Eine solche Leitung ist kostengünstig herstellbar. Die beiden Schichten der Leiterisolierung können in Drucktechnik im Tandem oder auch durch Co-Extrusion unmittelbar übereinander extrudiert werden, so daß ihre feste Hafung untereinander sichergestellt ist. Die Leitung hat eine besonders für die Signalübertragung vorteilhafte niedrige Dielektrizitätskonstante und eine hohe Spannungsfestigkeit. Das wird einerseits durch die "halbharte" innere, Polypropylen enthaltende Schicht und die härtere äußere Schicht auf der Basis von Polypropylen erreicht. Diese äußere Schicht führt zu einer verbesserten Gleitfähigkeit der Ader im dieselbe umgebenden Mantel aus Isoliermaterial und insbesondere von zwei oder mehr in einer Leitung vorhandenen Adern untereinander. Die Lebensdauer der Leitung in einer Schleppkette mit dauernder Biegewechselbeanspruchung ist insgesamt erhöht.

[0006] Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in den Zeichnungen dargestellt.

[0007] Die Fig. 1 und 2 zeigen Querschnitte durch zwei unterschiedlich aufgebaute Leitungen nach der Erfindung.

[0008] Die Leitung nach der Erfindung hat mindestens eine Ader. Sie kann aber auch mit zwei oder mehr Adern ausgerüstet sein, die in üblicher Technik miteinander versiebt sein können. Dabei können die Adern zu Paaren, Dreieren, Vierern oder Bündeln zusammengefaßt sein. Die Leitung kann außerdem zusätzlich einen elektrischen Schirm aufweisen. Sie dient in allen möglichen Ausführungsformen zur Energieübertragung oder zur Signalübertragung.

[0009] In der einfachsten Ausführungsform weist die Leitung gemäß Fig. 1 eine Ader 1 auf, die aus einem elektrischen Leiter 2 mit einer Isolierung aus einer inneren Schicht 3 und einer äußeren Schicht 4 besteht. Über der Ader 1 ist ein Mantel 5 aus Isoliermaterial angebracht. Er besteht beispielsweise aus Polyurethan. Der Leiter 2 ist in bevorzugter Ausführungsform ein Litzenleiter.

[0010] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind zwei miteinander versiezte Adern 1 und 6 vorhanden, die von dem hier gemeinsamen Mantel 5 umgeben sind. Der Mantel 5 füllt gemäß der zeichnerischen Darstellung die Zwickel zwischen den Adern 1 und 6 aus. Vor dem Anbringen des Mantels 5 könnten auch Füllelemente in den Zwickeln zwischen den Adern 1 und 6 angebracht sein. Wenn der Mantel 5 – wie in Fig. 2 dargestellt – die Zwickel ausfüllt, ergibt sich eine mechanisch stabilere Leitung, die insbesondere den Anforderungen in Schleppketten gewachsen ist. Der Mantel 5 kann als "Innenmantel" prinzipiell aus einem preiswerten Isoliermaterial hergestellt werden, wenn über demselben zusätzlich ein Außenmantel 7 aus hochwertigem Isoliermaterial angebracht wird, wie beispielsweise einem thermoplastischen Elastomer. Der Außenmantel 7 ist vorzugsweise mit dem Mantel 5 verklebt. Beide Adern 1 und 6 haben eine den Leiter 2 umgebende, aus den beiden Schichten 3 und 4 bestehende Isolierung.

[0011] Die innere Schicht 3 der Isolierung jeder Ader 1 bzw. 6 besteht aus einem gummielastischen Material, dem Polypropylen beigemengt ist. In bevorzugter Ausführungsform ist das gummielastische Material ein Ethylen-Propylen-Rubber (EPR). Der Anteil des Polypropylens am Material der inneren Schicht 3 beträgt in bevorzugter Ausführungsform 60%. Er soll zwischen 40% und 80% liegen. Die elastischen Eigenschaften des gummielastischen Materials und damit der inneren Schicht 3 werden von dem an sich steifen Material Polypropylen nicht wesentlich beeinflußt. Es dient außerdem als Haftvermittler zu der äußeren, ganz aus einem Material auf der Basis von Polypropylen bestehenden Schicht 4. Die äußere Schicht 4 hat den bekannt guten Gleitfaktor von Polypropylen.

[0012] In bevorzugter Ausführungsform wird für die äußere Schicht 4 ein Copolymer des Polypropylens verwendet. Es sind allerdings prinzipiell auch Homopolymere des Polypropylens einsetzbar. Dieses an sich relativ steife Material behindert die gute Biegbarkeit der Leitung nur unwesentlich, da die innere Schicht 3 ausreichend elastisch ist. Es sichert aber die gute Gleitfähigkeit der so isolierten Adern. Das Verhältnis der Wandstärken der inneren Schicht 3 zur äußeren Schicht 4 liegt in diesem Sinne zwischen 50 : 50 und 70 : 30.

## Patentansprüche

1. Flexible elektrische Leitung für Schleppketten, bestehend aus mindestens einer Ader, die einen von einer Isolierung umgebenen, flexiblen elektrischen Leiter und einen über der Isolierung angebrachten Mantel aus Isoliermaterial aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierung des Leiters (2) aus einer an demselben anliegenden inneren Schicht (3) aus einem Polypropylen enthaltenden gummielastischen Material sowie einer die innere Schicht (3) umgebenden und fest an derselben haftenden äußeren Schicht (4) aus einem Material auf der Basis von Polypropylen besteht.
2. Leitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als gummielastisches Material ein Ethylen-Propylen-Rubber eingesetzt ist.
3. Leitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil des Polypropylens am Material der inneren Schicht (3) zwischen 40% und 80%, vorzugsweise 60%, beträgt.

4. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die äußere Schicht (4) ein Copolymer des Polypropylen eingesetzt ist.

5. Leitung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Wandstärken 5 der inneren Schicht (3) zur äußeren Schicht (4) zwischen 50 : 50 und 70 : 30 liegt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

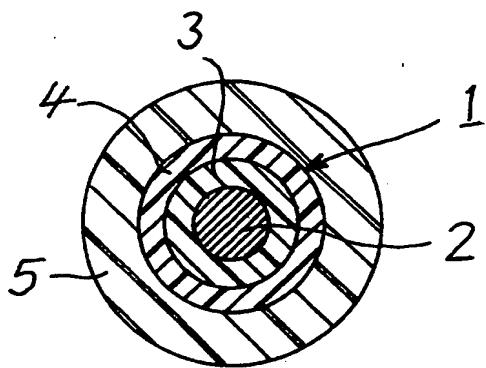


Fig. 1

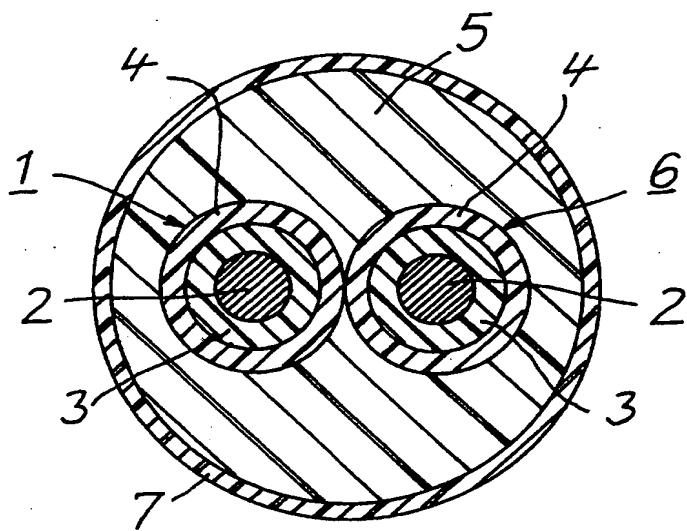


Fig. 2